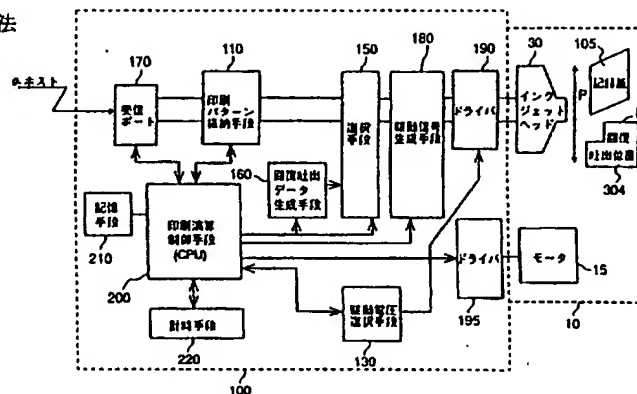




(51) 国際特許分類 B41J 2/045	A1	(11) 国際公開番号 WO97/32728 (43) 国際公開日 1997年9月12日 (12.09.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00697 (22) 国際出願日 1997年3月6日 (06.03.97) (30) 優先権データ 特願平8/50631 1996年3月7日 (07.03.96) JP 特願平8/50632 1996年3月7日 (07.03.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 中澤千代茂 (NAKAZAWA, Chiyoshige)[JP/JP] 箕輪政寛 (MINOWA, Masahiro)[JP/JP] 小林直樹 (KOBAYASHI, Naoki)[JP/JP] 〒392 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 弁理士 鈴木喜三郎, 外 (SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 セイコーエプソン株式会社内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
(54) Title: INK JET PRINTER AND METHOD FOR DRIVING THE SAME (54) 発明の名称 インクジェットプリンタ及びその駆動方法 (57) Abstract Either a first electric pulse having such an amplitude that the nozzle of an ink jet printer ejects an ink droplet or a second electric pulse having an amplitude which is smaller than that of the first pulse and causes ink in the nozzle to flow is impressed upon a pressure generating means which applies a pressure to the ink in the nozzle. When the second electric pulse is impressed upon the pressure generating means, no ink droplet is ejected from the nozzle. However, when the second electric pulse is impressed, the ink near the nozzle is made to flow and the most viscous ink at the front end of the nozzle is mixed with less viscous ink in the interior of the nozzle, lowering the viscosity of the ink near the nozzle as a whole, namely, allowing an ink droplet to be easily ejected.		



- a ... host
 170 ... receiving port
 110 ... pattern-to-be-printed storing means
 150 ... selecting means
 180 ... driving signal generating means
 195 ... driver
 30 ... ink jet head
 105 ... recording paper
 R ... recovery ejection position
 210 ... storing means
 200 ... arithmetic and control means for printing (CPU)
 160 ... recovery ejection data generating means
 220 ... timer
 130 ... driving voltage selecting means
 13 ... motor

(57) 要約

インクジェットプリンタのノズル内のインクに圧力を加える圧力発生手段に、単一周期の基準信号に同期して、インク滴が吐出可能な振幅の第1の電気パルスと、該第1の電気パルスの振幅より小さく、ノズル内のインクをノズル内で流動させる第2の電圧パルスのいずれか一方を各圧力発生手段に印加する。 振幅の小さい第2の電気パルスを圧力発生手段に印加しても、インク滴は吐出されない。しかしながら、第2の電気パルスを印加することによりノズル近傍のインクが流動し、最も粘度が高くなっているノズル先端のインクがノズルの奥の方の粘度の低いインクと混じり合い、全体としてノズル近傍のインクの粘度が低下する。 即ち、インク滴が吐出されやすい状態にすることができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア共和国
BB	バルバドス	GE	グルジア	MC	モナコ	SK	スロバキア共和国
BE	ベルギー	GR	ギリシャ	MD	モルドバ	SN	セネガル
BG	ブルガリア	HN	ホンジュラス	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BJ	ベナン	IE	アイルランド	MK	マケドニア共和国	TD	チャド
BR	ブラジル	IT	イタリア	ML	マリ	TG	トーゴ
BY	ベラルーシ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CA	カナダ	JP	日本	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CC	中央アフリカ共和国	KE	ケニア	MW	モザンビーク	TR	トルコ
CF	コンゴ	KR	韓国	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	KZ	カザフスタン	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CH	スイス	KG	キルギスタン	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボワール	KR	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	US	米国
CM	カメルーン	PR	プエルトリコ	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	RU	ロシア連邦	PT	ポルトガル	VN	ベトナム
CZ	チェコ共和国	SI	スロベニア共和国	RO	ルーマニア	YU	ユーゴスラビア
DE	ドイツ	SK	スロバキア共和国				
DK	デンマーク	SL	スリランカ				

- 1 -

明 細 書

インクジェットプリンタ及びその駆動方法

5 技術分野

本発明は、微小なインク滴を吐出し、文字、記号、画像等を記録するインクジェットプリンタに関し、特にノズル近傍で増粘したインクによりノズルが目詰まりすることを防止するインクジェットプリンタの制御方法に関する。

10

背景技術

従来、インクジェット記録装置には、特公平 2-51734 号公報に示されるように、駆動手段が圧電素子であるものや、特公昭 61-59911 号公報に示されるように、インクを加熱する発熱素子を用いてインクを吐出する方式、特開平 7-81088 号公報に開示されているように静電気力により振動板を振動させる静電アクチュエータを用いてインクをノズルから吐出させる方式が提案、実用化されている。

一般的に、これらのインクジェットプリンタでは、画像信号をメモリ等の記憶手段に展開し、展開されたデータに基づいて、各吐出口に隣接して配置された圧電素子、発熱素子もしくは、静電アクチュエータからなる圧力発生手段を選択的に駆動し、記録媒体に印刷を行っている。

このようなインクジェットプリンタに共通の課題として、一定時間以上ノズルからインク滴を吐出しない状態が続くと、ノズルより、インクの溶媒である水分等が蒸発し、ノズル近傍のインクの粘度が上昇することが挙げられる。

ノズル近傍のインクの粘度が上昇すると、ノズルが目詰まりし、印刷の

- 2 -

際にインクが吐出しなくなったり、吐出しても本来の大きさやスピードのインク滴が吐出されなくなる。また、インクの粘度が上昇することにより、ノズルに対するインクのリフィル速度が遅くなり、吐出インク量に対してリフィル量が追いつかず、インクの中に気泡が混入することでインク滴が

5 吐出されなくなることもある。

このため、多くのインクジェットプリンタでは、記録を行わないときには、ノズルをキャップで覆い、ノズルが乾燥し、ノズル近傍のインクの粘度が上昇することを防止している。

このようにキャップでノズルを覆う方法以外に加えて、印刷処理の他に、

10 ノズル近傍のインクを目詰まりを防止するために、定期的に全ての吐出口から微小液滴を吐出し、印字性能を維持、回復する方法が多く提案されている。

例えば、特公平 6-39163 号公報には、回復吐出動作時にインクジェットヘッドを駆動する周波数を、文字や画像等の記録時の最高駆動周波

15 数よりも低く設定することにより、ノズルのインク粘度が上昇していても、ノズルから気泡を取り込むことなく、粘度の高くなったインクを確実に排出する回復処理方法が開示されている。

このように、粘度が上昇したインクを排出してノズルの回復処理を行う方法以外にも、非記録時に、発信器によりヘッドの共振周波数を発振させてインク液を流動させることにより、ノズル近傍のインク液乾燥によるノズルの目詰まりを防止するものが特開昭 56-129177 号公報に開示されている。

20

しかしながら、これらの方法には以下に示す課題があった。

1) いずれの方法においても、記録に用いるインク滴を吐出するための記録

25 用の周波数と、目詰まりを防ぐために圧力発生手段を駆動するノズル回復用の周波数との 2 つの周波数を準備し、適宜使い分ける必要があるた

め、駆動回路、その制御が複雑であった。

- 2)特公平6-39163号公報に示されるように、ノズル近傍の粘度が高い状態にあるヘッドを通常記録に用いられる周波数よりもいくらか低い周波数で、駆動したとしても、圧力発生手段で発生する圧力自体が低いインジェットヘッドでは、粘度の高くなったインクを排出することが困難な場合もある。即ち、あらゆるタイプのインクジェットに適用できる技術ではない。
- 3)特開昭56-129177号公報に示されように、非記録時に、発信器によりヘッドの共振周波数を発振させてインク液を流動させても、一定時間以上経過すれば、ノズル近傍のみならず、ノズルに連通する上流側のインク流路に渡って粘度が上昇し、最終的には、インク滴の吐出が不可能となる。即ち、非吐出状態が一定時間以上に渡るものには適用できる技術ではない。
- 4)非記録時には、全てのノズル近傍のインク粘度が同様に高くなっているが、記録時は、頻繁に使用されるノズルは常に新鮮なインクが補給されているため粘度が低く、一方使用される頻度の低いノズルの粘度は高くなる。即ち、記録時には、同一ヘッドの中で、粘度の高いノズルと低いノズルが存在することになる。使用頻度の低いノズルのみを頻繁に回復吐出させれば良いが、そのためには、記録内容を解析し、非吐出時間をノズル毎に把握しなければならないが、100以上もある各ノズルに対しこのようなことを行うことは困難である。そのため、全てのノズルが、前回の吐出から一度も吐出されなかったものとして、定期的に全てのノズルの回復吐出する方法が採用されている。そのため、本来回復吐出の必要のない、頻繁に使用されたノズルからも無駄にインクが消費されてしまう。

従って、本発明は、上述の課題を解決し、より簡単な方法、構成で、

- 4 -

ノズルの目詰まりを確実に防止するインクジェットプリンタを提供することを目的としている。また、目詰まりを防止するための回復処理で消費されるインク量を低減することを目的とする。

5 発明の開示

本発明のインクジェットプリンタの駆動方法は、インク滴を吐出するための複数のノズルと、各ノズルに対応して設けられ、該ノズル内のインクに圧力を加える圧力発生手段とを備え、前記ノズルを印刷媒体に対して相対移動しながら印刷を行うインクジェットプリンタの制御方法において、単一周期の基準信号を発生し、該基準信号に同期して、インク滴が吐出可能な振幅の第1の電気パルスと、該第1の電気パルスの振幅より小さく、ノズル内のインクをノズル内で流動させる第2の電圧パルスのいずれか一方を各圧力発生手段に印加することを特徴とする。

また、本発明のインクジェットプリンタは、インク滴を吐出するための複数のノズルと、各ノズルに対応して設けられ、該ノズル内のインクに圧力を加える圧力発生手段とを備え、前記ノズルを印刷媒体に対して相対移動しながら印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、単一周期の基準信号を発生する基準信号発生手段と、該基準信号に同期して、インク滴が吐出可能な振幅の第1の電気パルスと、該第1の電気パルスの振幅より小さく、ノズル内のインクをノズル内で流動させる第2の電圧パルスのいずれか一方を各圧力発生手段に印加する駆動手段とを有することを特徴とする。

圧力手段に第1の電気パルスを印加することによって、ノズルから記録をインク滴が吐出される。印刷工程で選択的に吐出されたインク滴により、記録媒体に記録が行われる。また、第1の電気パルスは、ノズルの目詰まりを防止する回復処理工程でも用いられ、全てのノズルからイ

ンク滴を吐出することにより、ノズルの回復処理が行われる。

一方、第1の電気パルスよりも振幅の小さい第2の電気パルスを圧力発生手段に印加しても、インク滴は吐出されない。しかしながら、第2の電気パルスを印加することによりノズル近傍のインクが流動し、最も
5 粘度が高くなっているノズル先端のインクがノズルの奥の方の粘度の低いインクと混じり合い、全体としてノズル近傍のインクの粘度が低下する。即ち、インク滴が吐出されやすい状態になる。

第2の電気パルスは、第1の電気パルスと同じ基準信号に同期して、選択的に圧力発生手段に印加される。複数の周波数を必要としないため、
10 回路を簡単に構成でき、また、制御も容易である。

ノズルの目詰まりを防止する回復処理工程では、第2の電気パルスは以下のように用いられる。即ち、圧力発生手段に、前記第2の電気パルスを複数回印加した後、前記第1の電気パルスが印加され、回復処理工程が行われる。第2の電気パルスが印加されることにより、部分的に粘
15 度の増加したインクが流動し、ノズル近傍のインクの粘度が低下した後、第1の電気パルスが印加され、インク滴が吐出される。これにより、圧力発生手段で発生する圧力自体が低いインジェットプリンタでも、確実にインク吐出を行い回復処理をすることができる。

また、必要に応じて、第2の電気パルスを複数回印加した後、第1の
20 電気パルスを印加する単位回復処理工程を少なくとも2回以上続けて行ってもよい。

回復処理を行う時期については、ノズルを桁方向に移動しながら印字するシリアル型のインクジェットプリンタでは、回復処理を一行の印刷工程毎に実行してもよいし、印刷指令を受信後、印字指令に基づく印刷
25 工程に先だって、回復処理行程を実行してもよい。これら以外にも、待機時に定期的に行う等、状況に応じて適宜行えばよい。

- 6 -

- 印刷工程においては、第 2 の電気パルスは以下の様にして用いられる。即ち、記録内容に応じて、選択的に圧力発生手段に第 1 の電気パルスが印加され、ノズルからインク液滴を吐出すると共に、第 1 の電気パルスを印加したノズル以外のノズルには、第 2 の電気パルスが印加される。
- 5 これにより、使用される頻度の低いノズルの粘度の上昇を抑制することができる。即ち、同一ヘッド内において、使用頻度の差によって生じるノズル先端の粘度の差を少なくでき、回復吐出を行う間隔を広げることが可能となり、回復処理におけるインクの無駄な消費を削減できる。この方法は、各ノズル間の使用頻度に差が生じやすいカラープリンタに、特
- 10 に有効である。

- 圧力発生手段に印加する電気パルスの振幅を変えることにより、インク滴を吐出したり、インク滴を吐出することなくノズル内のインクを流動させることが可能な形式の圧力発生手段を採用したインクジェットプリンタであれば、いかなるインクジェットプリンタであっても、本発明
- 15 を適用しうる。

- 例えば、特開平 7-81088 号公報に開示される静電気力によって撓む振動板を備えた静電アクチュエータを圧力発生手段として用いたものも適用できる。同号公報にも示されているように、このタイプの圧力発生手段は、一定時間以上駆動すると振動板に残留電荷が蓄積され、振
- 20 動板の相対変位が低下する傾向を示すが、第 1 の電気パルスの極性と異なる第 2 の電気パルスを印加すれば、ノズル近傍の粘度の上昇を防ぐと共に、同時に残留電荷を除去するという効果が得られる。

- また、本発明のインクジェットプリンタは、インク滴を吐出するための複数のノズルと、各ノズルに対応して設けられ、該ノズル内のインクに圧力を加える圧力発生手段とを備え、前記ノズルを印刷媒体に対し
- 25 て相対移動しながら印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、前記

- 7 -

各圧力発生手段に共通に接続される共通端子と、前記各圧力発生手段に個別に接続される複数のセグメント端子と、前記共通端子に第 1 の電気パルス印加する第 1 の駆動手段と、前記各セグメント端子に、前記第 1 の電気パルスの振幅とは異なる振幅の第 2 の電気パルス印加する第 2 の駆動手段とを有することを特徴とする。圧力発生素子には、共通端子に印加される第 1 の電気パルスと、セグメント端子に印加される第 2 の電気パルスの差分が印加されることになる。各電気パルスは、各駆動手段によって、独立して圧力発生素子に印加されるため、圧力発生素子には、複雑な制御を行うことなく振幅の異なる 2 つの電気パルスを選択的に印加できる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明のインクジェットプリンタの一実施例を示すブロック図である。

図 2 は図 1 に示す印刷部 10 の一例を示す斜視図である。

図 3 は図 1 に示すインクジェットヘッド 30 の一例を示す断面図である。

図 4 は図 3 に示すインクジェットの平面図である。

図 5 は図 3 に示すインクジェットヘッドの作用を示す概略横断断面図であり、(a) は待機時、(b) はインク吸引時、(c) はインク圧縮時をそれぞれ示す図である。

図 6 は図 1 に示す選択手段 150 の一例を示す回路図である。

図 7 は図 1 に示すドライバ 190 の一例を示す回路図である。

図 8 は図 7 に示すドライバの入力信号と出力信号の関係を示す論理図である。

図 9 は、本発明のインクジェットプリンタの駆動方法の一実施例を示

- 8 -

すものであり、印刷工程時のタイミングチャートである。

図 10 は、本発明のインクジェットプリンタの駆動方法の他の実施例を示すフローチャートである。

図 11 は、図 10 の駆動方法で用いられる各信号の一例を示すタイミングチャートである。

図 12 は、本発明のインクジェットプリンタ駆動方法の他の実施例における回復処理工程時のタイミングチャートである。

図 13 は、本発明のインクジェットプリンタの駆動方法の他の実施例を示すものであり、逆極性の駆動パルス印加する回復処理工程時のタイミングチャートである。

発明を実施するための最良の形態

(本発明のインクジェットプリンタの一実施例)

以下、本発明のインクジェットプリンタの一実施例について、図 1、
図 2 を用いて説明する。図 1 は、本発明のインクジェットプリンタの一
例を示すブロック図、図 2 は、図 1 における印刷部 10 の一実施例を示
す斜視図である。

図 1 に示すように、本発明のインクジェットプリンタは、印刷部 10
とホストから送られた画像信号に基づいて印刷部 10 を制御する制御部
100 から構成される。

例えば、印刷部 10 は、図 2 に示すように、以下のものから構成され
ている。符号 300 は記録紙 105 を搬送するプラテン、符号 301 は
内部にインクを貯蔵するインクタンクであり、インク供給チューブ 30
6 を介してインクジェットヘッド 30 にインクが供給される。圧電素子、
発熱素子、静電アクチュエータ等の圧力発生手段を備えたインクジェ
ットヘッド 30 は、キャリッジ 302 に搭載されており、キャリッジ 30

2は、モータ15（図1）を駆動することにより、記録紙105の搬送方向と直行する方向に移動する。符号303はポンプであり、キャップ304、廃インク回収チューブ308を介して、インクジェットヘッド30内のインクを吸引し、排インク溜305に回収する機能を有している。ポンプ303を用いる回復処理は、後述する回復吐出処理では、もはや回復できない状態のインクジェットヘッドに施すものであり、例えば、長時間記録を行わなかったときや、ノズル内に気泡が混入したときに行われる。

キャリッジ302に搭載されたインクジェットヘッド30は、プラテン300の幅と略同一の幅を持つ印刷領域Pと、キャップ304の前面（回復吐出位置R）の間を移動し、印刷領域Pでは、記録のための吐出を行い、回復吐出位置Rでは、吐出口の目詰まりを防止するための回復吐出が行われる。キャップ304は、前後方向に移動可能で、インクジェットヘッド30内のインクを吸引するときは、前進し、インクジェットヘッド30のノズルを覆う。回復吐出は、このキャップ304内に全ノズルよりインク滴の吐出を行うものである。印刷を続行中には、ノズルをキャップ304で覆わない状態で、回復吐出しても良いし、待機中は、ノズルをキャップで覆った状態で回復吐出しても良い。

この回復吐出位置Rは、通常キャリッジ302のホームポジションとしても利用され、電源投入した後、ノズルをキャップ302で覆った状態で、印刷指令があるまで位置Rで待機する。

図1の受信ポート170は、ホストから画像信号を受信するためのシリアルもしくはパラレルの通信ポートであり、受信ポート170で受信された画像信号に含まれる画像データは、例えばRAM等からなる印刷パターン格納手段110に格納される。印刷パターン格納手段110が、RAMで構成されるときは、アドレス信号、リード・ライト信号を用い

- 10 -

て、印刷演算処理手段（CPU）200に指定されたアドレスのデータを順次次段に出力する。

回復吐出データ生成手段160は、回復吐出を行うためのデータを生成するためのものであり、即ち全ての吐出口からインク滴を吐出するためのデータを生成し、次段に出力する。選択手段150は、印刷パターン格納手段110の出力と回復吐出データ生成手段160の出力のうちいずれか一方を選択し次段に出力するものである。

駆動信号生成手段180は、選択手段150で選択されたデータ出力に基づいて、各ノズルN1～Nnの駆動データ信号D1～Dnを生成するものであり、ノズルの圧力発生素子に与える駆動パルスの通電幅とタイミングが規定された信号が次段に出力される。即ち、駆動信号D1～Dnは、CPU200から出力されるタイミングパルスに同期して出力される。

記憶手段210は、画像信号に含まれる印刷コマンド等を記憶するRAM、上記各手段を制御するプログラム等が記憶されているROM等で構成され、CPU200は、記憶手段210内に記憶されているプログラムにそって上記各手段を適宜制御するものである。

タイマー等からなる計時手段220は、回復吐出後から計時を開始し、予め設定された時間が経過すると、回復吐出信号の出力を指示するためのタイマーアップ信号を出力するか、もしくは、フラグをたてて、所定時間が経過したことを知らせる。

ドライバ190は、駆動信号生成手段180から出力される駆動信号を昇圧し、インクジェットヘッド30を駆動するドライバであり、ドライバ195は、モータ15を駆動するためのドライバであり、モータ15は、CPU200から出力される制御信号により制御される。

駆動電圧選択手段130は、インクジェットヘッド30内の圧力発生

素子に、インク滴を吐出するための振幅の大きな駆動パルスと、インク滴を吐出せずにノズル内のインクを流動させる振幅の小さな駆動パルスを発生させるためのものであり、駆動信号生成手段180から出力された駆動信号に従って、吐出を行うべきノズルには、振幅のおおきな駆動パルスを与え、それ以外のノズルに、振幅の小さな駆動パルスを与えるようにドライバ180を制御する。

(本発明に適用されるインクジェットヘッドの一実施例)

図3は本発明に適用されるインクジェットヘッドの一例を示す断面図であり、図4はその平面図であり、図5はその部分断面図である。

これらの図に示すように、インクジェットヘッド30は、シリコン基板1を挟み、上側に同じくシリコン製のノズルプレート2、下側にシリコンと熱膨張率が近いホウ珪酸ガラス基板3がそれぞれ積層された3層構造となっている。中央のシリコン基板1には、それぞれ独立した複数のインク室5、これらに共通に設けられた共通インク室6及びこの共通インク室6を複数のインク室5にそれぞれ接続しているインク供給路7としてそれぞれ機能する溝が、その表面(図中、上面)からエッチングを施すことにより形成されている。これらの溝がノズルプレート2によって塞がれて、各部分5、6、7が区画形成されている。

ノズルプレート2には、各インク室5の先端側の部分に対応する位置に、ノズル11が形成されており、これらが各インク室5に連通している。また、ノズルプレート2には共通インク室6に連通するインク供給口12が形成されている。インクは、インクタンク301(図2)から、インク供給チューブ306(図2)を介して、インク供給口12を通して共通インク室6に供給される。共通インク室6に供給されたインクは、インク供給路7を通して、互いに独立したインク室5にそれぞれ供給される。

インク室5は、その底壁8が図3の上下方向に弾性変位可能な振動板として機能するように薄肉に形成されている。したがって、この底壁8の部分、以後の説明の都合上、振動板8と称して説明することもある。

次に、シリコン基板1の下面に接しているガラス基板3においては、
5 その上面、即ちシリコン基板1との接合面には、シリコン基板1の各インク室5に対応した位置に、浅くエッチングされた凹部9が形成されている。したがって、各インク室5の底壁8は、非常に僅かの隙間を隔てて、ガラス基板3の凹部9の表面92と対峙している。凹部9のノズル11側の表面の一部は、表面92から底壁8側に突出した表面92bが
10 設けられていて、表面92bと底壁8bの間隔は、この部分以外の表面92と底壁8aの間隔より更に小さくなっている。

ここで、各インク室5の底壁8は、それぞれ電荷を蓄えるための電極として機能する。そして、各インク室5の底壁8に対峙するように、ガラス基板3の凹部表面92には、セグメント電極10が形成されている。
15 各セグメント電極10の表面は無機ガラスからなる厚さG0の絶縁層15により覆われている（図5参照）。このように、セグメント電極10と各インク室底壁8とは、絶縁層15を挟んで互いに部分的に電極間距離が異なる対向電極を形成している。即ち、対向電極の電極間距離は、ノズル付近では、G2で、その他の部分ではG1となるように形成され
20 ている。

図4に示すように、インクジェットヘッドを駆動するためのドライバ190は、駆動信号生成手段180から出力される駆動信号やCPU200から出力される制御信号に応じて、これらの対向電極間の充放電を行う。ドライバ190の一方の出力は個々のセグメント電極10に直接
25 接続され、他方の出力はシリコン基板1に形成された共通電極端子22に接続されている。シリコン基板1には不純物が注入されており、それ

自体が導電性をもつため、この共通電極端子 22 から底壁 8 に電荷を供給することができる。また、より低い電気抵抗で共通電極に電圧を供給する必要がある場合には、例えば、シリコン基板の一方の面に金等の導電性材料の薄膜を蒸着やスパッタリングで形成すればよい。本実施例では、シリコン基板 1 とガラス基板 3 とを陽極接合によって結合させているので、その必要からシリコン基板 1 の流路形成面側に導電膜を形成してある。

図 5 に図 4 の III-III 断面を示す。ドライバ 190 から対向電極間に駆動電圧が印加されると、対向電極間にクーロン力が発生し、底壁（振動板）8 はセグメント電極 10 の側へ撓み、インク室 5 の容積が拡大する（図 5（b））。次に、ドライバ 190 によって、対向電極間の電荷を急激に放電させると、振動板 8 はその弾性復元力によって復元し、インク室 5 の容積が急激に収縮する（図 5（c））。この時インク室内に発生する圧力により、インク室 5 を満たすインクの一部が、このインク室に連通しているノズル 11 からインク滴として吐出される。

ところで、前述したように、対向電極間には小さな隙間 G2 と大きな隙間 G1 が形成されている。振動板 8 の隙間 G2 に対応する部分 8b は、他の部分 8a に比べ、より小さな駆動電圧を印加するのみで簡単に対向壁 92b の側に吸引され密着した状態になる。従って、振動板の全域が対向壁 92 に密着する大きさの駆動電圧と、振動板 8 の部分 8b のみが密着する大きさの駆動電圧の 2 種類の駆動電圧により、振動板 8 を大きく振動させ、インク滴の吐出を行う振動モードと、振動板 8 を部分的に振動させ、ノズル近傍のインクを流動させる振動モードを得ることができる。

25 （駆動回路の一実施例）

以下、図 6 乃至図 8 を用いて、本発明に適用される駆動回路の一例を

説明する。図6は、図1に示す選択手段150の一例を示す回路図であり、図7は、駆動電圧選択手段を備えたドライバ190の主要部分を示す回路図である。

5 図中、110は印刷パターン格納手段として機能する受信バッファ、
符号150は選択回路、180は選択回路150から出力されたデータ
信号D1～Dnに従って、各ノズルN1～Nnに駆動信号を与えるため
の駆動パルス生成回路である。尚、これら受信バッファ110、選択回
路150、駆動パルス生成回路180等は、ゲートアレイを用いて一つ
にまとめられても良い。

10 受信バッファ110は、縦1列の列印刷データを格納し、CPU200
0から出力されるラッチ信号によって次段にデータを出力すると共に、
前段から次データを取り込む。

選択回路150は、図示のとおり、1ノズル当たり2個のAND素子
152、153と1個のOR素子154を備え、受信バッファ110の
15 出力である印刷データと、回復吐出データ生成手段160で作られる回
復吐出データのいずれか一方のデータを、CPU200から出力される
選択信号によって、駆動パルス生成回路180に出力するものである。

20 選択信号161がLのとき、NOT素子151の出力がHとなり、A
ND素子152の一方の入力がHとなることにより、AND素子152
のもう一方の入力である受信バッファ110の印刷データが、そのまま
駆動パルス生成回路180にセットされる。一方、選択信号161がH
のとき、受信バッファ110のデータは、通電パルス生成回路180に
は出力されず、回復吐出データが駆動パルス生成回路180にセットさ
れる。即ち、全ての吐出口から周期的にインク滴が吐出されるように、
25 駆動パルス生成回路180にデータがセットされる。

駆動パルス生成回路180では、所定幅のパルス幅をもつタイミング

パルス T_p が各 NAND 素子 181 の一方の入力端子に入力され、選択回路 150 で出力されたデータ信号 $D_1 \sim D_n$ を NOT 素子 182 で反転したものが、各 NAND 素子 181 の他方の入力端子に入力される。

ドライバ 190 は、共通電極 22 (振動板 8) 側を駆動するためのドライバ 190 a と、データ信号 $D_1 \sim D_n$ に従って、各セグメント電極 10 を駆動するための 190 b とから構成される。ドライバ 190 a は、共通電極 22 側の電圧を V_1 と GND (0V) に切り換え、ドライバ 190 b は、セグメント電極 10 側の電圧を V_2 と GND (0V) に切り換える機能を有する。 V_1 は V_2 より大きく、対向電極間 (振動板 8 - セグメント電極 10 間) には、 V_1 、 $V_1 - V_2$ の 2 種類の電圧を印加することが可能である。(0V を含むと 3 種類)

ドライバ 190 a は、主として、トランジスタ Q_1 、 Q_2 、抵抗 R_1 、 R_2 とからなり、その入力端子にはタイミングパルス T_p が入力される。タイミングパルス T_p が ON 状態 (H 論理) に切り換わると、トランジスタ Q_1 が ON し、共通電極 22 側に電圧 V_1 が印加される。タイミングパルス T_p が OFF 状態 (L 論理) になると、トランジスタ Q_1 が OFF し、同時にトランジスタ Q_2 が ON し、共通電極 22 は GND (0V) に接続する。

一方、ドライバ 190 b は、主としてトランジスタ Q_3 、 Q_4 、抵抗 R_3 、 R_4 とからなる回路が、各セグメント電極 10 の本数分 (n 個) 設けられている。ドライバ 190 b の各入力端子は、駆動パルス生成回路 180 の各出力端子に接続されている。 X 番目のノズル 11 x に着目すると、ノズル 11 x のデータ D_x が H 論理にあるとき、即ち、ノズル 11 x から吐出を行おうとするとき、タイミングパルス T_p が ON 状態 (H 論理) に切り換わると、トランジスタ Q_4 が ON し、対応するセグメント電極 10 x は、GND に接続する。

また、ノズル 11x のデータ D x が L 論理にあるとき、即ち、ノズル 11x から吐出しないとき、タイミングパルス T p が ON 状態（H 論理）に切り換わると、トランジスタ Q 3 が ON し、対応するセグメント電極 10x には、電圧 V 2 が印加される。

- 5 以上、タイミングパルス T p、データ信号 D x と、対向電極間の電位の関係をまとめると図 8 のようになる。即ち、タイミングパルス T p、データ信号 D x が共に H 論理のとき、対向電極間の電位差は V 1 となり、対向電極間に充電が行われ、振動板 8 の全域がセグメント電極側に撓む [状態 1]。この状態から、タイミングパルス T p が L 論理に切り換わると、対向電極間
10 同電位となり、蓄えられた電荷が放電され、振動板 8 が元の位置に戻り、このとき発生するインク室 5 の圧力によりノズル 11 からインク滴が吐出される [状態 2]。

- タイミングパルス T p が H 論理、データ信号 D x が L 論理のとき、対向電極間の電位差は V 1 - V 2 となり、振動板 8 は、セグメント電極の
15 10b の部分のみが撓む [状態 3]。この状態から、タイミングパルス T p が L 論理に切り換わると、対向電極間同電位となり、蓄えられた電荷が放電され、振動板 8 が元の位置に戻るが、振動板 8 の振幅は、[状態 1] から [状態 2] に変化するとき比べ小さい。従って、インク室 5 の圧力もノズル 11 からインク滴を吐出するまで上がらず、ノズル 1
20 1 近傍のインクが流動するのみでおさまる。

以下、上記のように構成された各回路の動作を、図 9 に示すタイミングチャートを用いて説明する。

- まず、印刷処理を行う場合、CPU 200 から出力される選択信号 S e は L の状態にセットされる。受信バッファ 110 に読み込まれた列印
25 刷データは、CPU 200 から出力されるラッチ信号 120 によって、駆動パルス生成回路 180 にセットされる。このように印刷処理が続行

されるているときは、CPU 200から出力される選択信号S_eはLの状態に保持されるので、列印刷データは次々に駆動パルス生成回路180にセットされ、ドライバ190に出力される。

ドライバ190a、190bに入力されるタイミングパルスT_pは、
5 図9に示すように、周期T、パルス幅P_wの周期的なパルスであり、パルス幅P_wにより対向電極間の充電開始から放電開始までの時間が規定される。

また、このタイミングパルスT_pに同期して、キャリッジ302を移動するモータ15も駆動され、受信ポートに入力されるラッチ信号もタイミングパルスT_pに同期している。
10

印刷データに従って、駆動パルス生成回路180に入力されるデータ信号D_xは、タイミングパルスに同期して、インク滴が吐出されるべき位置ではH論理を出力する。図示のように、1ドット目を印刷し、2、3ドット目を印刷しない場合、データ信号D_xは、HLLを順次出力する。
15 このようなデータ信号D_xが出力されると、対向電極間には、振幅がV₁、V₁-V₂、V₁-V₂と変化するパルス幅P_wの駆動パルスが順次印加されることになる。即ち1ドット目では、インク滴が吐出し、2、3ドット目では、インク滴は吐出されず、ノズル近傍のインクが流動する。

20 本実施例の回路を用いれば、簡単な回路構成で、複雑な制御を行うことなく、印刷工程中、吐出を行わないノズルのみに対し、振幅の小さい駆動パルスを印加して、ノズル近傍のインクを流動させ、ノズル近傍のインクの粘度の上昇を抑制できる。これにより、使用される頻度の低いノズルの粘度の上昇を抑制することができる。即ち、同一ヘッド内において、
25 使用頻度の差によって生じるノズル先端の粘度の差を少なくでき、回復吐出を行う間隔を広げることが可能となり、回復処理におけるインクの

無駄な消費を削減できる。複数色のインク滴を吐出するために、各色毎にグループ分けされた複数のノズルを備えたカラーインクジェットプリンタの場合、各ノズル間の使用頻度に差が生じやすく、上述した方法が特に有効である。

- 5 回復吐出処理を行う場合は、CPU 200からのラッチ信号の出力は停止され、印刷処理が中断される。その後、印刷ヘッド30を回復吐出位置Rまで移動した後、選択信号SeをHに切り換え、全ノズルに対し、周期的に吐出を行わせる回復吐出データを駆動パルス生成回路180にセットして、全ノズルから数回復吐出を行う。
- 10 印刷ヘッド30を回復吐出位置Rまで、移動するときも、全てのデータ信号をL論理に保持して、タイミングパルスTpを印加すれば、ノズル近傍のインクを流動させる振幅の小さな駆動パルスを印加し、ノズル近傍のインクの粘度の上昇を抑制できる。

- 15 以上、本実施例で示した駆動回路によって、静電アクチュエータからなる圧力発生素子を備えたインクジェットヘッドを駆動する例を示したが、このような回路を用いて、ピエゾ等の圧電素子を用いたインクジェットヘッドや、発熱素子を用いたインクジェットヘッドを駆動することによっても、同様な効果が得られる。即ちこれらのインクジェットヘッドにも振幅の異なる2種類の駆動パルスを印加することができる。圧電
- 20 素子の場合、印加する駆動パルスの電圧によって変位量が変わるため、吐出しない程度にノズル近傍のインクを流動させることが可能であるし、発熱素子の場合、発熱量が変わるため、振幅の小さい駆動パルスを用いて、吐出しない程度にノズル近傍のインクを流動させることが可能である。

- 25 （駆動方法の一実施例）

図10は本発明のインクジェットプリンタの制御方法の一例を示すフ

ローチャートであり、(a)はメインルーチンを、(b)はサブルーチンを示している。

プリンタの電源スイッチが投入されると、まず、ステップS0で制御部100、印刷部10のイニシャライズが実行される。ステップS1で
5 未使用期間中に増粘したインクを排出するため、回復処理Aを行う。回復処理Aは、キャップされたノズルをポンプ303で吸引することにより行われ、もはや、吐出できないほど増粘したインクもこの動作によって排出される。

一方、後述する回復処理Bは、回復処理Aと異なり、圧力発生素子に
10 駆動パルスを印加して、ノズル近傍の粘度の増したインクを自力で排出するものである。

回復処理A終了後、計時手段220のリセットが行われ、所定時間を計測し始める。この計時は回復処理Bが、必要な最低時間の経過を判断するためと、更にその時点からの経過時間を計測する。ステップS2で
15 計時手段が所定の時間を計測したかどうか判断するために、タイマーアップ信号の発生の有無を判断する。ここで、タイマーアップ信号が発生していた場合には、ステップS8へ進み、回復処理Bが行われる。

回復処理Bは、サブルーチン(b)のステップSS1からSS3で示される。ステップSS1でインクジェットヘッド30を搭載したキャリッジ302をホームポジションでもある回復吐出位置Rに移動する。次にステップSS2で回復吐出を行い、全ノズルから増粘したインクをキャップ内に排出する。通常、ノズル当たり、数発から数百発の吐出を行い、増粘した不良インクをノズル外に排出する。回復吐出後、ステップSS3で再び回復吐出位置Rに移動する前の位置へキャリッジを復帰させて、一連の回復処理動作を終了する。なお、キャリッジが回復吐出位置Rにある際は、タイマーアップしても、キャリッジを移動させること
25

- 20 -

なくステップS 2の回復吐出を行えば良く、回復吐出終了後もキャリッジを移動させる必要はない。つまり、キャップで覆われたまま回復吐出を行っても良い。なお、回復処理Bにおける吐出回数は、計時手段220の設定時間によって予め決められている。

- 5 ステップS 2でタイマーアップ信号が無かった場合には、ステップS 3へ進む。ステップS 3では印刷を行うか否かの判断を行う。印刷を行わない場合にはステップS 2へ戻る。ホスト等からの印刷指令信号があり、印刷を行う場合には、ステップS 4で、回復処理Bを行って、ステップS 5で計時手段220をリセットする。ステップS 6で、印刷を実行し、印刷処理終了後、ステップS 7でキャリッジをホームポジション
10 へ復帰させ、ノズルをキャップで覆う。ステップS 9で電源がON状態かどうか判断しON状態ならステップS 2へ戻る。電源がOFFされていれば一連の動作を終了する。

- このようにして、電源投入直後にポンプにより回復処理Aを行い、その後、印刷が行われなければ、所定時間毎に回復吐出する回復処理B
15 を行うことになる。又、印刷の直前にも回復処理Bを行う。本発明によれば、回復処理A後、非印刷時については、全ノズルに、印刷時については、吐出を行わないノズルに、振幅の小さい駆動パルスを与えているため、ノズル近傍のインクが常に流動し、このような駆動パルスを与えな
20 いものに比べ、回復処理Bの頻度を低減し、インクの浪費を防ぐことができる。

図11は、図10に示す実施例において用いられる各信号のタイミングチャートである。

- 40aは電源の状態を、40bは計時手段のカウント状態、すなわち
25 タイマー信号を示している。図中一点鎖線40fはタイマー信号40bのタイマーアップ時間を示し、タイマー信号40bが時間あるいはクロ

- 21 -

ックを計数する所定の値を示している。40cはタイマーアップした時に計時手段220により出されるタイマーアップ信号である。また、40dは、受信ポート170に受信される印刷信号を示す。

- タイマーアップ信号40c、印刷信号40dを受信したCPUは、図
- 5 10のフローチャートに示した手順に従って、図1に示す各手段に回復処理を行うことを指示する。40eは、各時点で適宜CPUから出力される回復処理信号を示している。電源投入a41後、回復処理A(e31)を行う。次に所定時間内に印刷信号40dがなく、印刷が行われないのでタイマーアップ信号40cはタイマーアップc41を発生し、回復処理B(e42)が実行される。その後間もなく、印刷d41が行われ、この印刷の最初に印刷信号により計時手段はリセットされると共に、回復処理B(e51)が実行される。以降、印刷信号40dが長時間なければタイマーアップ信号c42、c43、c44毎に回復処理B(e43、e44、e45)が実行される。
- 15 ここで前述のタイマーアップ時間40fが短いと、頻繁にノズル目詰まり回復処理を行うため、これに消費されるインク量が多くなり、印刷に使えるインク量が少なくなるため、1つのヘッドないし、1つのカートリッジ当たりの印刷可能な記録量(文字数)が低下する。また、タイマーアップ時間40fが余り長いとノズル部分における不良インク量が多くなり、印刷直前の回復処理Bで吐出するインク量を多くしなければ
- 20 ならない。

- しかしながら、本発明によれば、非印刷時には、全ノズルに振幅の小さい駆動パルスを与え、ノズル近傍のインクが常に流動させているため、このような駆動パルスを与えないものに比べ、タイマーアップ時間40
- 25 fを長い時間に設定しても、回復処理Bで吐出するインク量を多くする必要がない。即ち、回復処理の頻度を低減し、インクの浪費を防ぐこと

ができる。

- 本実施例では、計時手段 220 から送信されるタイマーアップ信号と
ホストから送信される印刷信号の 2 つの信号をトリガとして用いて回復
処理 B を行う例を示したが、もちろんどちらか一方の信号のみを用いて
5 回復処理 B を行うようにしてもよい。例えば、タイマーアップ信号は、
回復処理 A を行うためのトリガとし、印刷信号のみをトリガにして回復
処理 B を行うようにしてもよい。即ち、ホストからの印刷信号を受信し
たときに、印刷工程に先だって、数十発の回復吐出を行う回復処理 B を
行い、所定行印刷する度に数発の回復吐出を行う回復処理 B を行い、
10 タイマーアップ信号によって回復処理 A を行うようにしてもよい。

(回復処理工程の駆動パルスの一実施例)

図 12 は、回復処理工程時の駆動パルスの一例を示すタイミングチャ
ートである。

- 以下、回復処理時にインクジェットヘッドに印加される駆動パルスの
15 例を図 6、図 7 の回路を適宜参照して説明する。

図 12 (2) は、タイミングパルス T_p の波形を示すものであり、所
定の周期 T で、所定のパルス幅 P_w のパルス t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5
…が、順次出力されている。このタイミングパルス T_p は、印刷工程時
のヘッド駆動にも用いられる。

- 20 図 12 (1) は、回復吐出信号 P_d の波形を示すものであり、選択手
段 150 に入力され、回復処理時には、駆動信号生成手段 180 に出力
される。この回復吐出信号 P_d に基づいて、ドライバ 190 から図 12
(3) に示す駆動パルスがインクジェットヘッド 30 に印加され、全ての
ノズルからインク滴が吐出されて、回復処理が行われる。本実施例の
25 回復吐出信号 P_d は、タイミングパルス T_p に同期して、パルス T_p 4
回に 1 回 ON パルスが出力される。

図12(3)に示すチャートの縦軸はヘッドに印加される駆動電圧を示す。

タイミング t_4 、 t_8 、 t_{12} 、 t_{16} で出力される駆動パルスの駆動電圧は、ノズルより吐出を行うための駆動パルスであり、その振幅は、
5 印刷の際の用いられる駆動電圧と同じ V_H である。その間にタイミングパルス T_p と同一周期 T で出力される駆動パルス f_{11} 、 f_{12} 、 f_{13} 、 f_{21} 、 f_{22} 、 f_{23} 、 f_{31} 、 f_{32} 、 f_{33} 、 f_{41} 、 f_{42} 、 f_{43} の振幅は、 V_H より小さい V_L である。

すなわち図のようにタイミングパルス T_p の周期と同じ T で駆動電圧
10 V_L で3回ヘッドを駆動した後、駆動電圧 V_H で1回ヘッドを駆動する。この一連の動作(単位回復処理)を4回繰り返す。

こうすることにより、駆動パルス f_{11} 、 f_{12} 、 f_{13} のヘッド駆動により、ノズル内のインクが移動し、ノズル先端のインクの粘度が低下した状態で、駆動パルス f_1 により効率よく回復吐出がなされる。

15 本実施例においては、振幅の小さい駆動パルスを3回印加した後、振幅の大きい駆動パルスを1回印加する単位回復処理を計4回行う回復処理を例示したが、本発明はこれに限定されるものでなく、適宜、インクの性質、回復処理のインターバル等にあわせて、振幅の小さい駆動パルスと大きい駆動パルスを組み合わせて適用すればよい。

20 図13(1)は、駆動パルスの形態の他の実施例を示すものである。

インク滴を吐出するための駆動電圧 V_H の駆動パルス g_1 を印加する前に、駆動パルス g_1 とは極性の異なる駆動電圧 V_{LL} の駆動パルス g_{11} 、 g_{12} 、 g_{13} 、 g_{14} を4回印加する。このような単位回復処理を計3回行う。なお、図7に示す回路を用いてこのような駆動波形を得るためには、ドライバ190bに供給される電圧 V_2 をドライバ190aに印加される電圧 V_1 よりも大きくし、 $V_{LL} = V_2 - V_1$ となる
25

ように設定すればよい。

図 3 に示す静電アクチュエータを圧力発生手段として用いたものは、
駆動するに従って、アクチュエータ内に残留電荷が蓄積され、対向電極
間の電荷を放電させても、振動板が戻らなくなり、吐出されるインク滴
5 の量が徐々に減少していくという特有の課題がある。

本実施例では、駆動パルス g_1 とは、極性の異なる駆動パルス g_{11}
～ g_{14} を印加しているため、駆動パルス g_{11} ～ g_{14} のヘッド駆動
により、ノズル内のインクを流動させて駆動パルス f_1 により効率よく
回復吐出させると共に、静電アクチュエータ内に蓄積された残留電荷を
10 低減させることができる。

図 13 (2) は、駆動パルスの形態の他の実施例を示すものである。

インク滴を吐出するための駆動電圧 V_H の駆動パルス f_1 を印加する
前に、駆動電圧 V_L の駆動パルス f_{11} 、 f_{12} 、 f_{13} を印加し、駆
動パルス f_1 を印加した後、駆動電圧 V_{LL} の逆極性の駆動パルス g_1
15 g_{11} 、 g_{12} を印加する単位回復処理を計 3 回繰り返す。

このように、ノズル近傍のインクを流動させる駆動パルス f_{11} ～ f_{13}
と、ノズル近傍のインクを流動させると共に、静電アクチュエータ
内に蓄積された残留電荷を低減させる駆動パルス g_{11} 、 g_{12} を組み
合わせて用いても良い。

20

産業上の利用可能性

以上のように、本発明のインクジェットプリンタは、コンピュータの
出力端末、カラー印刷装置、ファクシミリ等の装置に適し、特に、低ラ
ンニングコスト、高信頼性が要求される分野のインクジェット記録装置
25 として最適である。

請 求 の 範 囲

1. インク滴を吐出するための複数のノズルと、各ノズルに対応して設けられ、該ノズル内のインクに圧力を加える圧力発生手段とを備え、前
5 記ノズルを印刷媒体に対して相対移動しながら印刷を行うインクジェットプリンタの駆動方法において、

単一周期の基準信号を発生し、

- 該基準信号に同期して、インク滴が吐出可能な振幅の第1の電気パルスと、該第1の電気パルスの振幅より小さく、ノズル内のインクをノ
10 ズル内で流動させる第2の電圧パルスのいずれか一方を各圧力発生手段に印加することを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

2. 請求項1記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、

記録内容に応じて、選択的に前記圧力発生手段に第1の電気パルスを印加する印刷工程を行い、

- 15 前記圧力発生手段に、前記第2の電気パルスを複数回印加した後、前記第1の電気パルスを印加してノズルの目詰まりを防止する回復処理工程を行うことを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

3. 請求項2記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、前記圧力発生手段に、前記第2の電気パルスを複数回印加した後、前記第1
20 の電気パルスを印加する単位回復処理工程を少なくとも2回以上続けて行うことを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

4. 請求項2もしくは請求項3記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、前記インクジェットプリンタは、前記ノズルを桁方向に移動しながら印字するシリアル型のインクジェットプリンタであって、前
25 記回復処理工程を一行の印刷工程毎に実行することを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタの駆動方法。

5. 請求項 2 もしくは請求項 3 記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、印字指令を受信後、印字指令に基づく印刷工程に先だって、前記回復処理行程を実行するインクジェットプリンタの駆動方法。

6. 請求項 1 記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、前記
5 圧力発生手段が、ノズルに連通するインク流路の一部に設けられた振動板と、該振動板に対向し、印加された電気パルスによって前記振動板を静電的に変形させる電極とからなることを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

7. 請求項 6 記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、前記
10 第 2 の電気パルスの極性が前記第 1 の電気パルスの極性と異なることを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

8. 請求項 6 記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、更に、前記第 1 の電気パルス、前記第 2 の電圧パルスと極性の異なる第 3 の電気パルスを発生し、これらの電気パルスのいずれか一つを、前記基準信号
15 号に同期して各圧力発生手段に印加することを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

9. 請求項 1 記載、請求項 2 もしくは請求項 6 記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、

記録内容に応じて、選択的に前記圧力発生手段に第 1 の電気パルスを印加し、ノズルからインク液滴を吐出し記録媒体に印刷する印刷工程
20 を行い、

該印刷工程中に前記第 1 の電気パルスを印加したノズル以外のノズルに第 2 の電気パルスを印加することを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

25 10. 請求項 1 記載もしくは請求項 9 記載のインクジェットプリンタの駆動方法において、前記インクジェットプリンタは、複数色のインク滴

を吐出するために、各色毎にグループ分けされた複数のノズルを備えていることを特徴とするインクジェットプリンタの駆動方法。

11. インク滴を吐出するための複数のノズルと、各ノズルに対応して設けられ、該ノズル内のインクに圧力を加える圧力発生手段とを備え、前記ノズルを印刷媒体に対して相対移動しながら印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、

単一周期の基準信号を発生する基準信号発生手段と、

- 該基準信号に同期して、インク滴が吐出可能な振幅の第1の電気パルスと、該第1の電気パルスの振幅より小さく、ノズル内のインクをノズル内で流動させる第2の電圧パルスのいずれか一方を各圧力発生手段に印加する駆動手段とを有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

12. 請求項11記載のインクジェットプリンタにおいて、記録内容に応じて、選択的に前記圧力発生手段に第1の電気パルスを印加する印刷手段と、

前記圧力発生手段に、前記第2の電気パルスを複数回印加した後、前記第1の電気パルスを印加してノズルの目詰まりを防止する回復処理手段とを有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

13. 請求項11記載のインクジェットプリンタにおいて、前記圧力発生手段が、ノズルに連通するインク流路の一部に設けられた振動板と、該振動板に対向し、印加された電気パルスによって前記振動板を静電的に変形させる電極とからなることを特徴とするインクジェットプリンタ。

14. 請求項13記載のインクジェットプリンタにおいて、前記第1の電気パルスの極性と異なる第2の電気パルスを発生する駆動手段を有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

15. 請求項13記載のインクジェットプリンタにおいて、更に、前記第

1の電気パルス、前記第2の電圧パルスと極性の異なる第3の電気パルスを発生し、これらの電気パルスのいずれか一つを、前記基準信号に同期して各圧力発生手段に印加する駆動手段を有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

- 5 16.請求項11乃至請求項13記載のインクジェットプリンタにおいて、

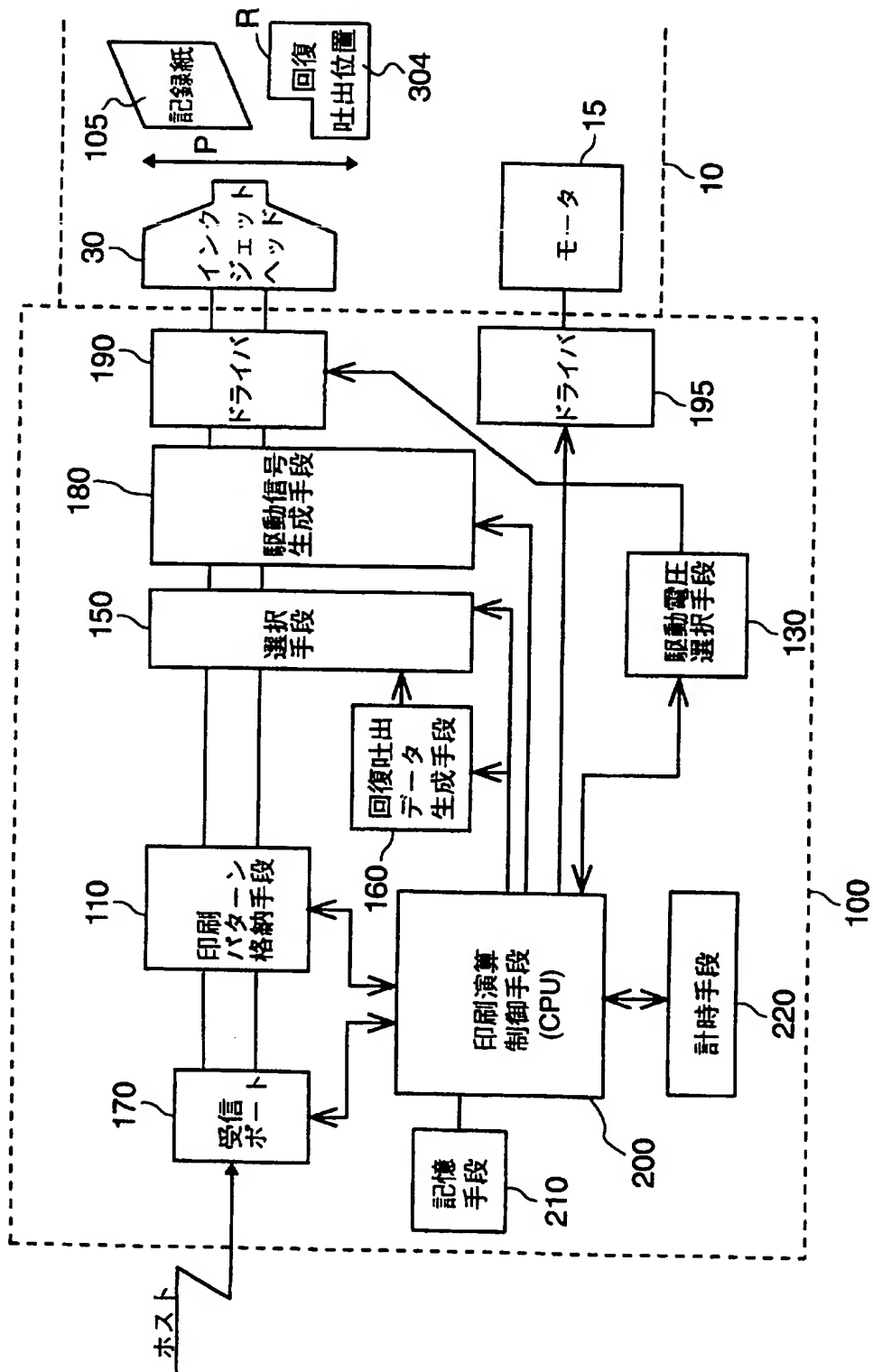
記録内容に応じて、選択的に前記圧力発生手段に第1の電気パルスを印加し、ノズルからインク液滴を吐出し記録媒体に印刷する印刷手段を有し、該印刷手段は、前記第1の電気パルスを印加したノズル以外の
10 ノズルに第2の電気パルスを印加することを特徴とするインクジェットプリンタ。

- 17.請求項11もしくは請求項16記載のインクジェットプリンタにおいて、前記インクジェットプリンタは、複数色のインク滴を吐出するために、各色毎にグループ分けされた複数のノズルを備えていることを
15 特徴とするインクジェットプリンタ。

18.インク滴を吐出するための複数のノズルと、各ノズルに対応して設けられ、該ノズル内のインクに圧力を加える圧力発生手段とを備え、前記ノズルを印刷媒体に対して相対移動しながら印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、

- 20 前記各圧力発生手段に共通に接続される共通端子と、
前記各圧力発生手段に個別に接続される複数のセグメント端子と、
前記共通端子に第1の電気パルスを印加する第1の駆動手段と、
前記各セグメント端子に、前記第1の電気パルスの振幅とは異なる
振幅の第2の電気パルスを印加する第2の駆動手段とを有することを特
25 徴とするインクジェットプリンタ。

図1



2/13

図2

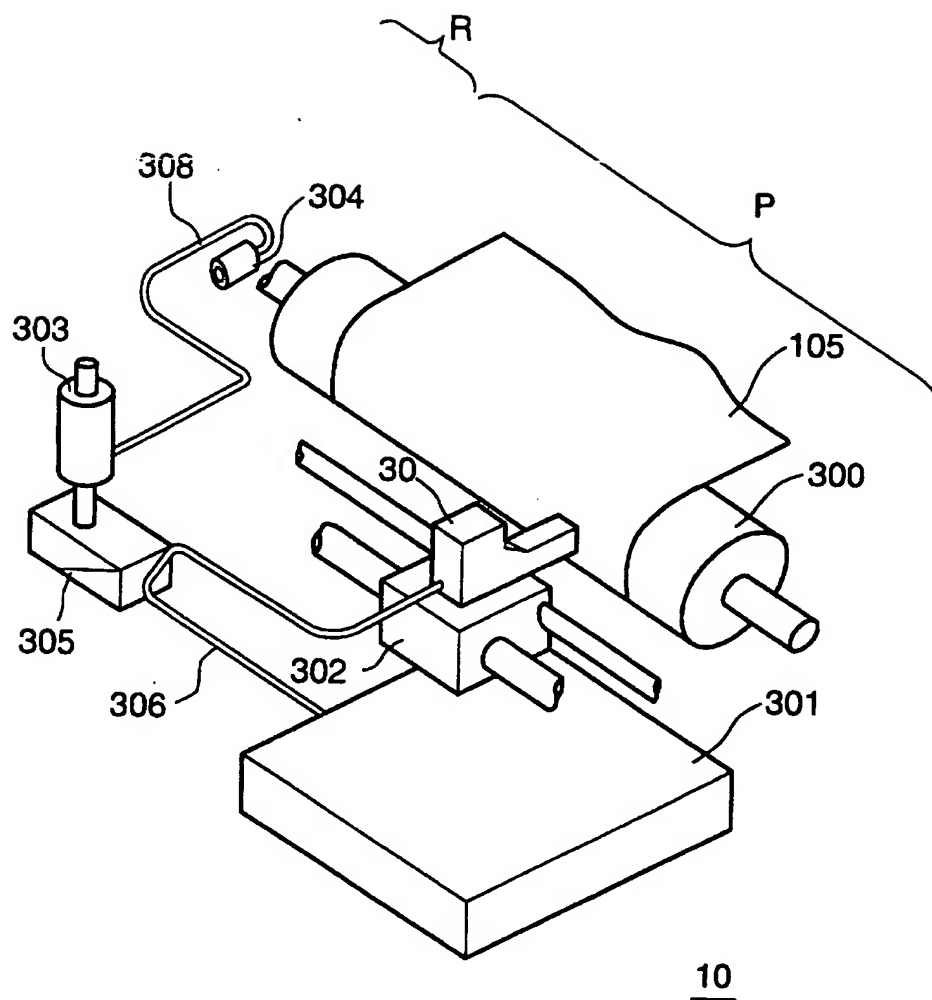
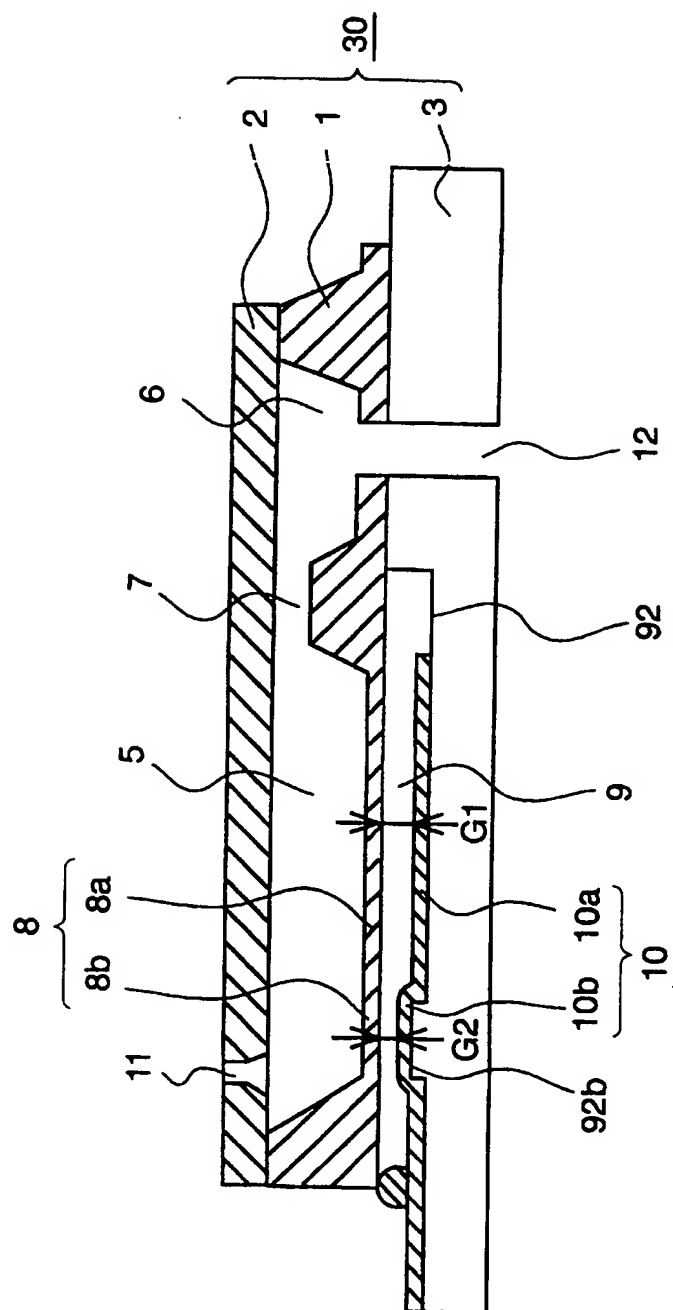
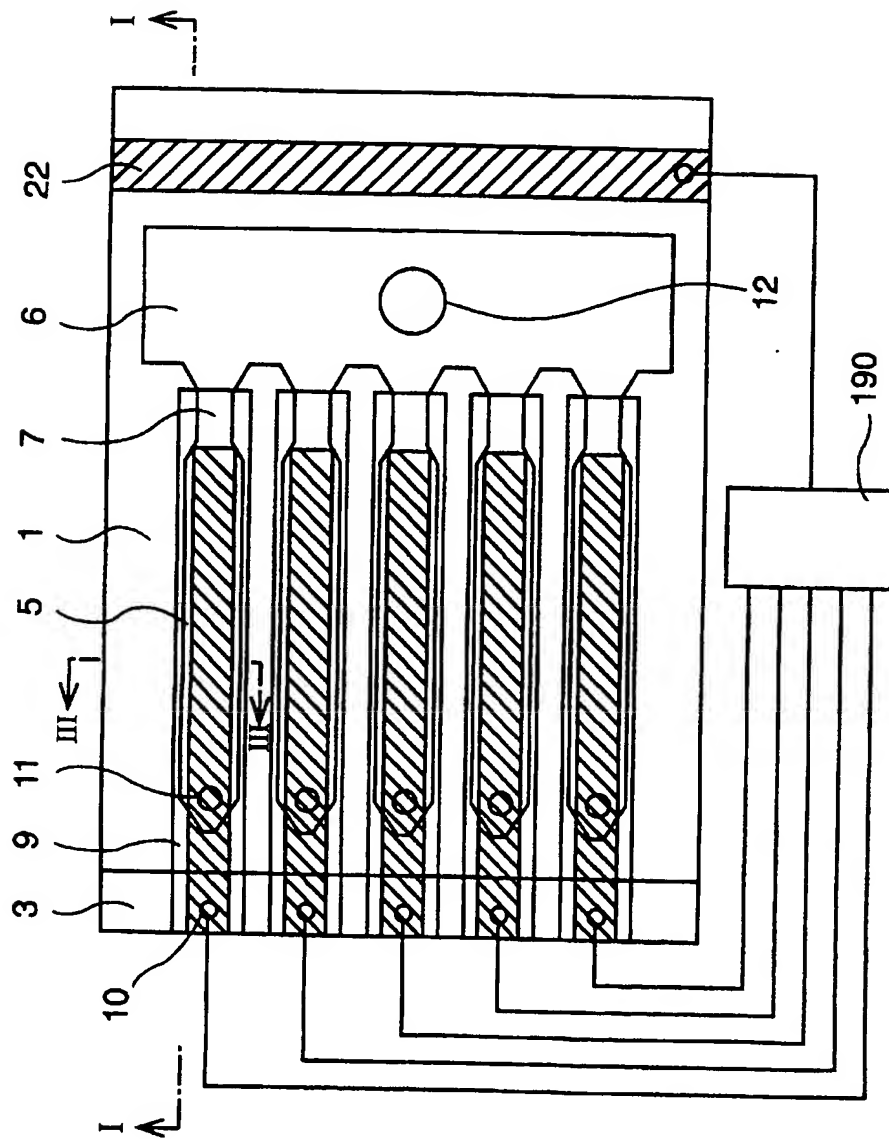


图3

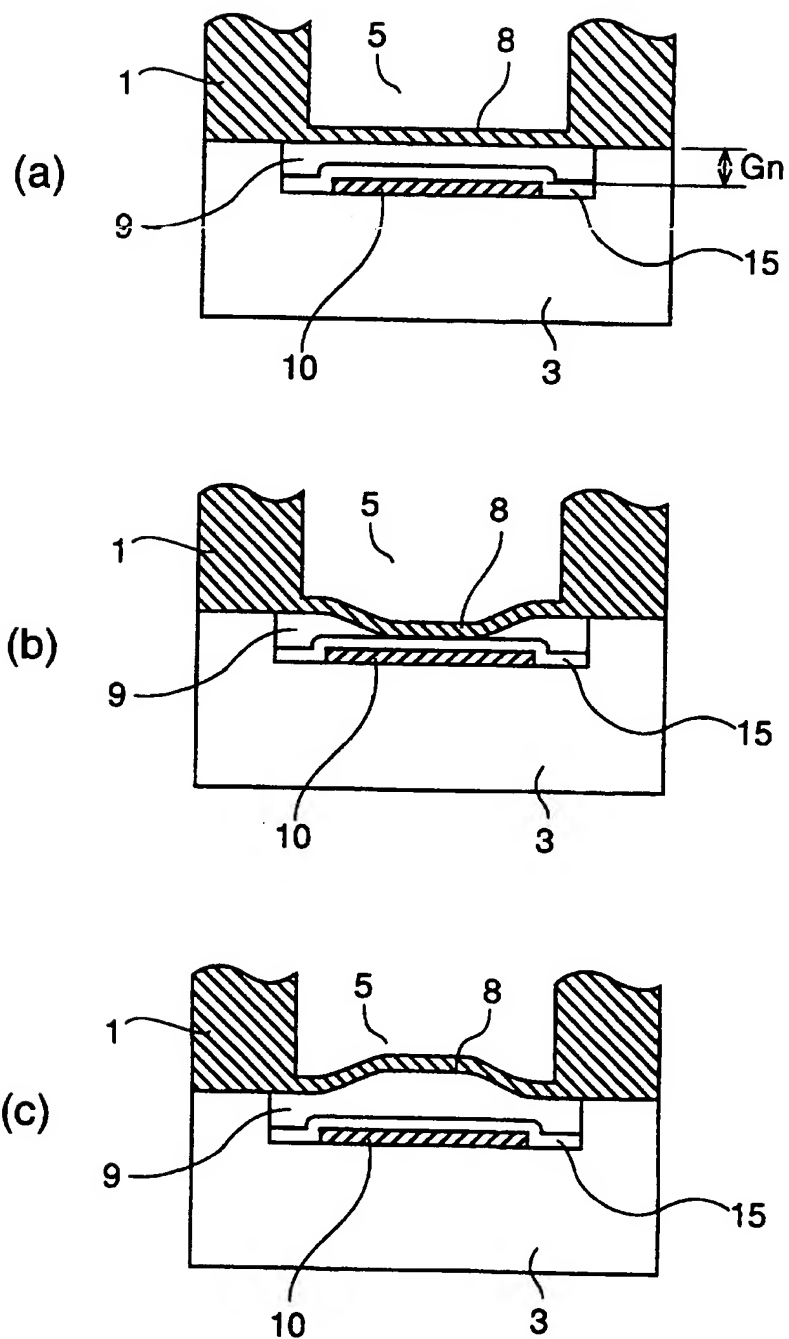


4



5/13

図5



6/13

図6

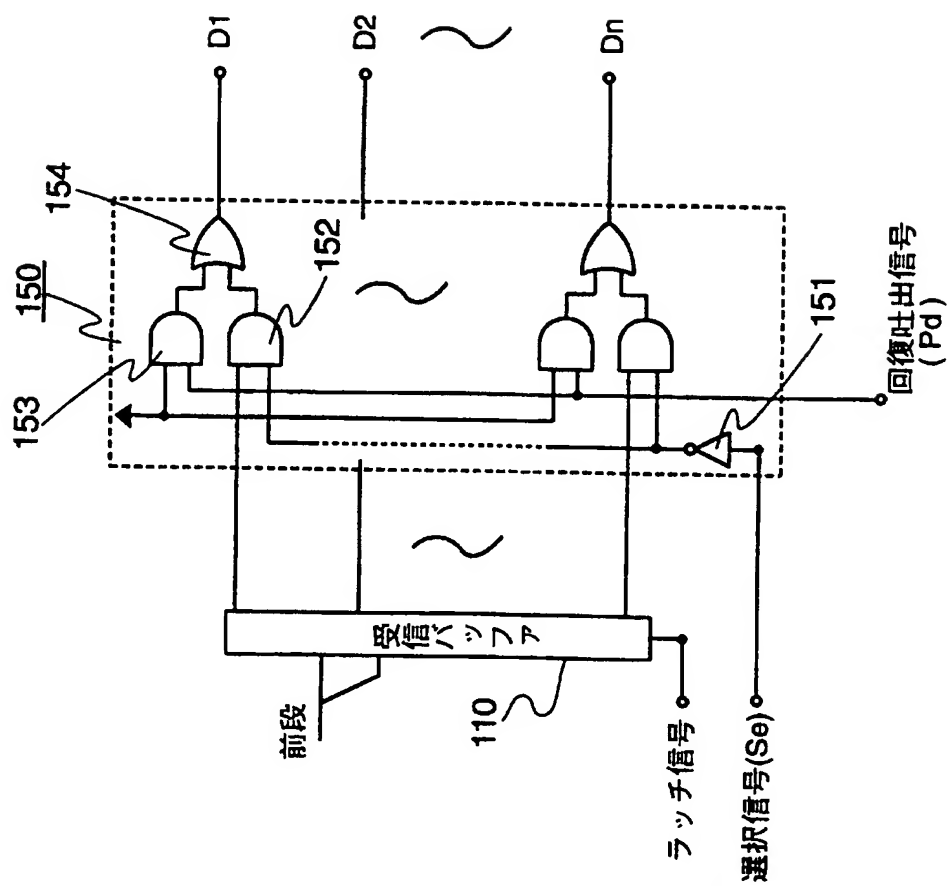
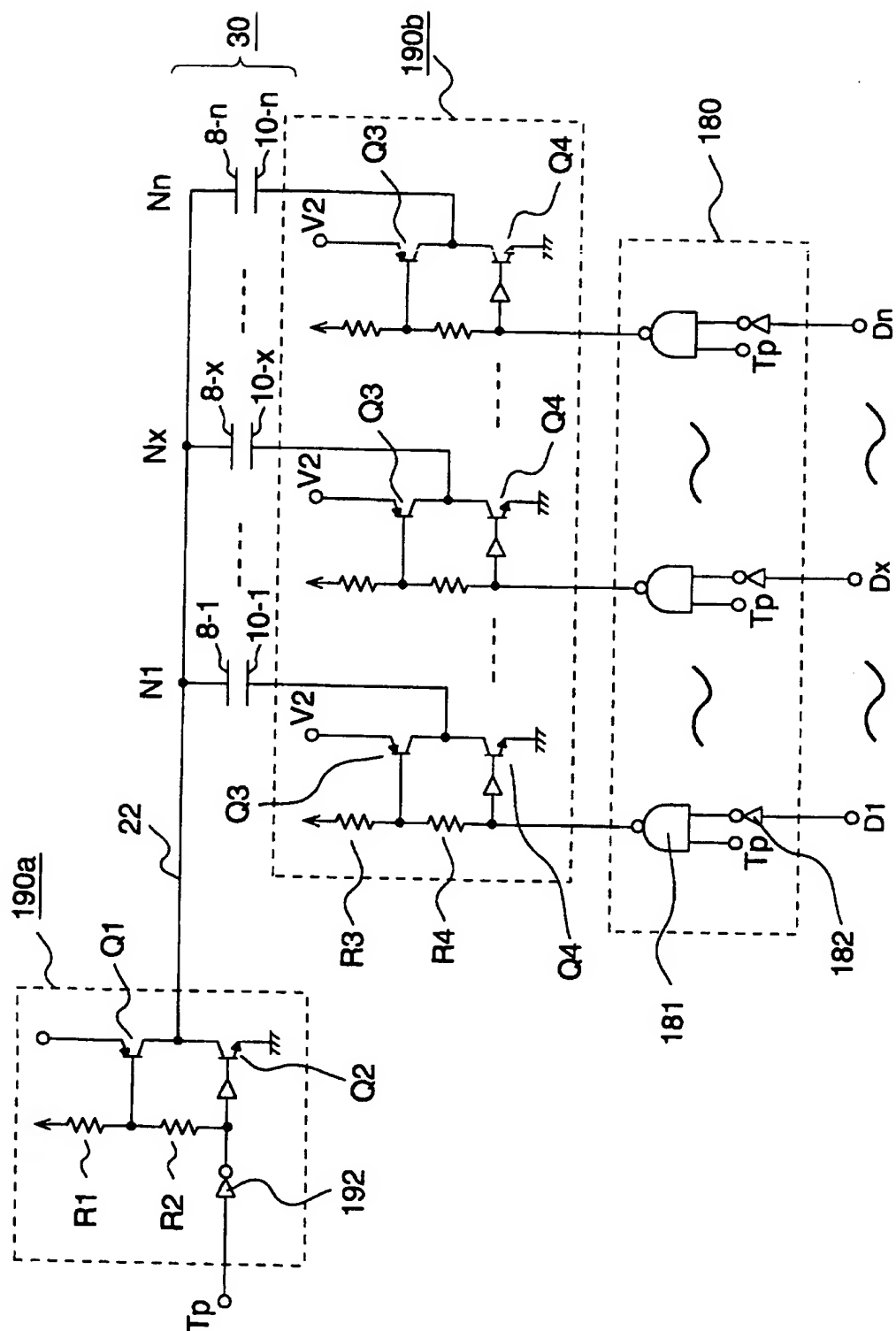
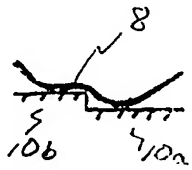
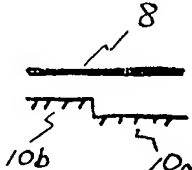
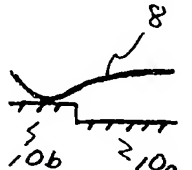


图7



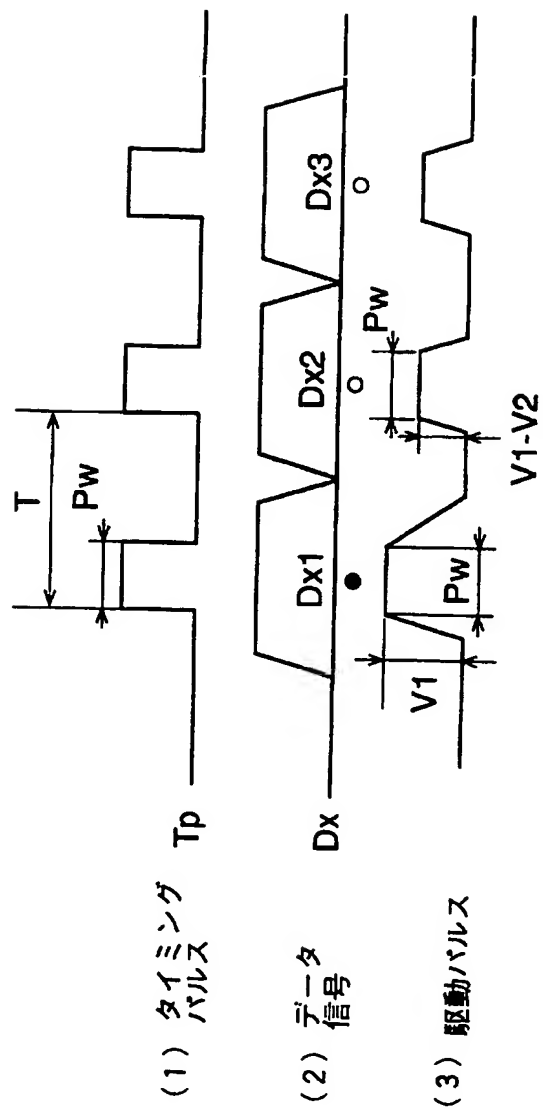
8/13

図8

状態	[1]	[2]	[3]
タイミングパルス Tp	H	L	H
データ信号 Dx	H	H/L	L
共通電極 2 2	V 1	GND	V 1
セグメント電極 10-x	GND	GND	V 2
振動板変位量			

9/13

図9



10/13

図10

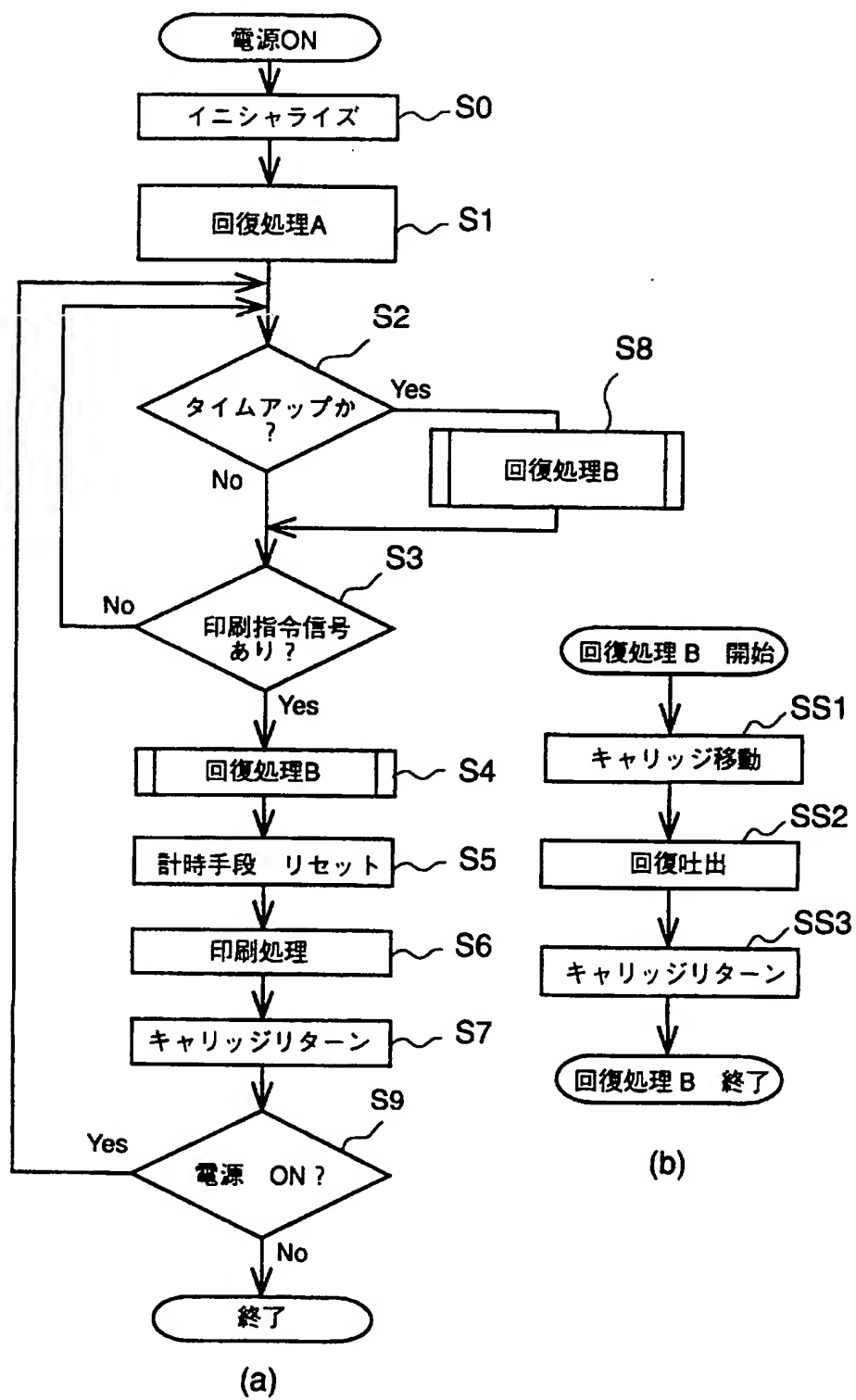
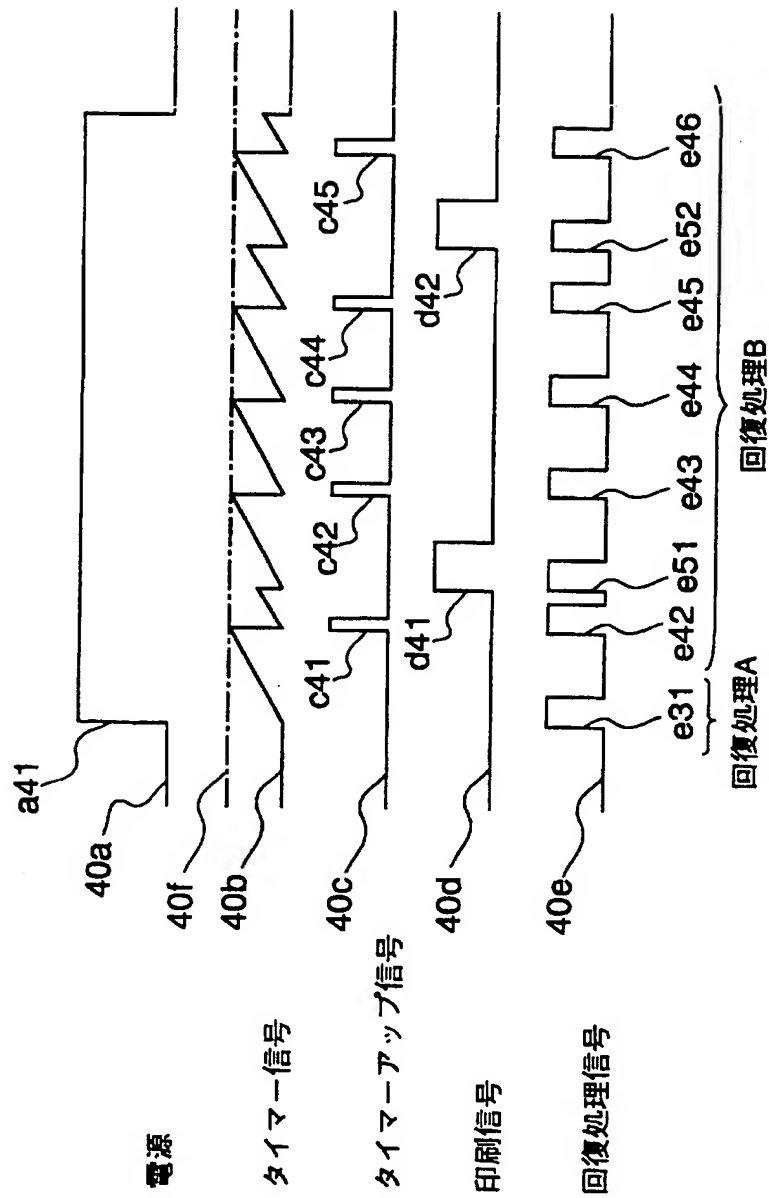
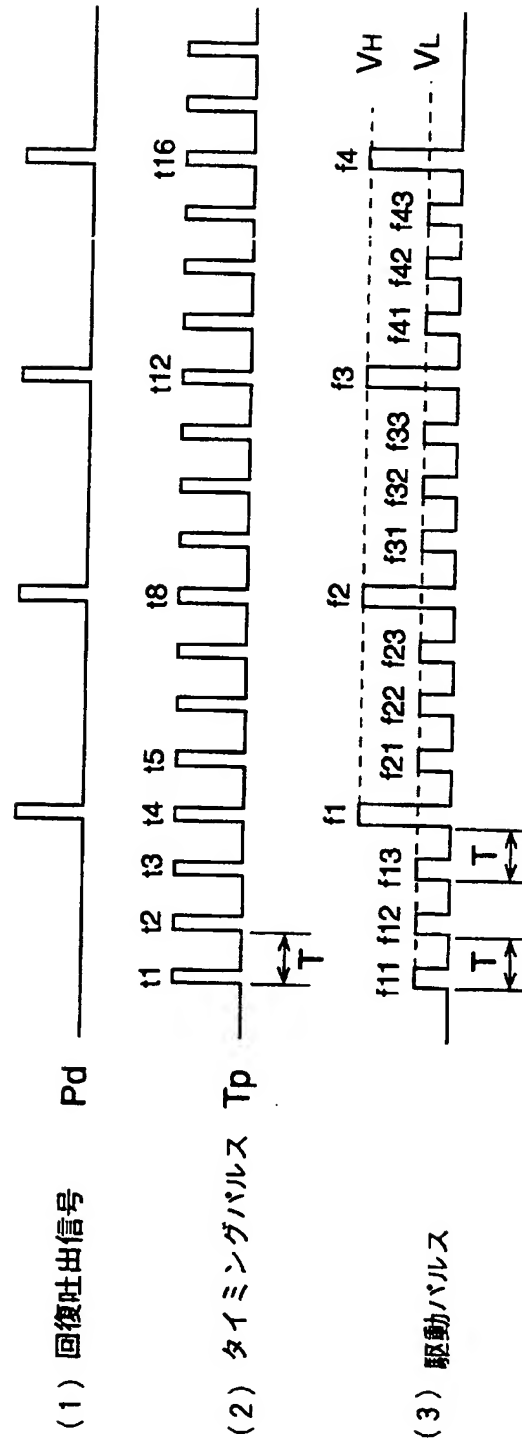


図11



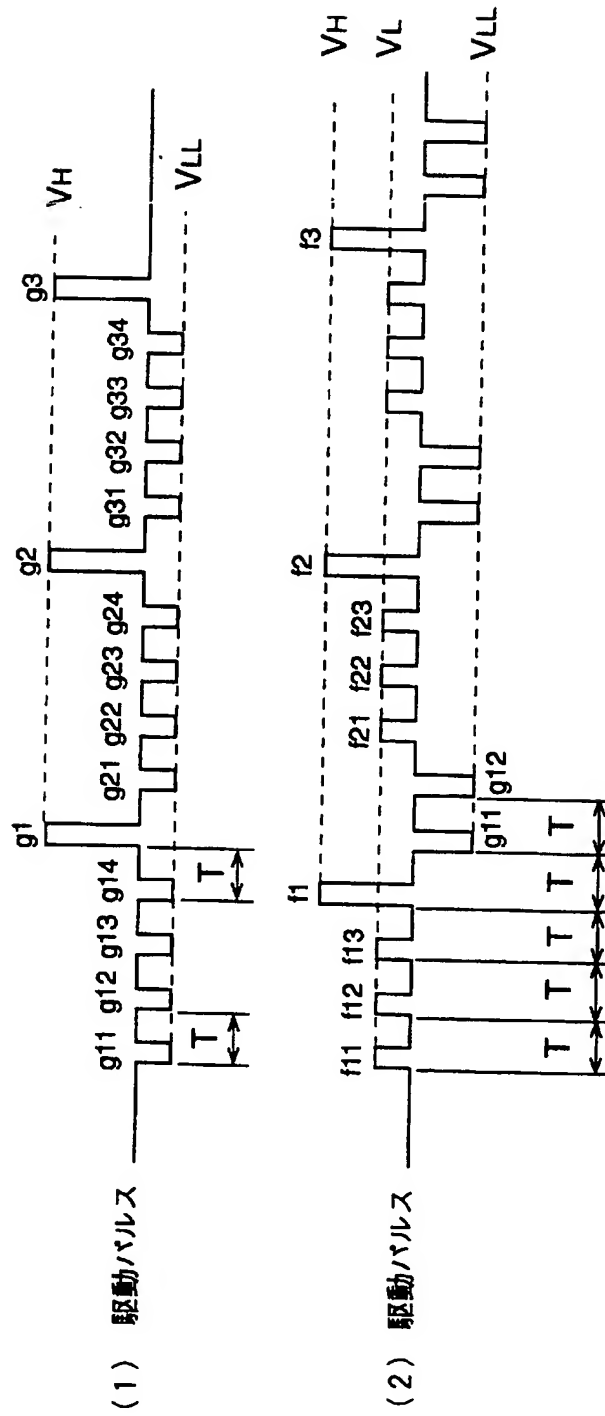
12/13

図12



13/13

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. C1⁶ B41J2/045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. C1⁶ B41J2/045

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922 - 1997	Jitsuyo Shinan Toroku
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997	Koho
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997	1996 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 07-137252, A (Seiko Epson Corp.), May 30, 1995 (30. 05. 95) (Family: none)	1, 2, 18 3 - 17
A	JP, 02-217256, A (Canon Inc.), August 30, 1990 (30. 08. 90) (Family: none)	4
A	JP, 03-234650, A (Canon Inc.), October 18, 1991 (18. 10. 91) (Family: none)	5
A	JP, 07-246703, A (Seiko Epson Corp.), September 26, 1995 (26. 09. 95) (Family: none)	6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

June 11, 1997 (11. 06. 97)

Date of mailing of the international search report

June 24, 1997 (24. 06. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁶ B 41 J 2/045

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁶ B 41 J 2/045

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1997
日本国公開実用新案公報 1971-1997
日本国登録実用新案公報 1994-1997
日本国実用新案登録公報 1996-1997

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 07-137252, A (セイコーエプソン株式会社) 30. 5月. 1995	1, 2, 18
A	(30. 05. 95), (ファミリーなし)	3~17
A	J P, 02-217256, A (キャノン株式会社) 30. 8月. 1990 (30. 08. 90), (ファミリーなし)	4
A	J P, 03-234650, A (キャノン株式会社) 18. 10月. 1991 (18. 10. 91), (ファミリーなし)	5
A	J P, 07-246703, A (セイコーエプソン株式会社) 26. 9月. 1995 (26. 09. 95), (ファミリーなし)	6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 06. 97

国際調査報告の発送日

24.06.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松川 直樹

2C 9404

電話番号 03-3581-1101 内線 3222